

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Masakazu NAKANO et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **June 30, 2003**

For. **OPTICAL FIXED ATTENUATOR AND PROCESS AND APPARATUS FOR  
PRODUCING THE SAME**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: June 30, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-255769, filed August 30, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



George N. Stevens  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 36,938

GNS/jaz  
Atty. Docket No. **030475**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-255769

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-255769 ]

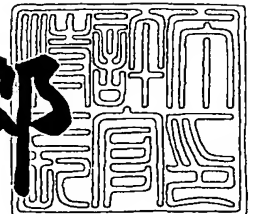
出 願 人  
Applicant(s):

矢崎総業株式会社

2002年10月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3083936

【書類名】 特許願

【整理番号】 P85181-50

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/255  
G02B 6/00

【発明の名称】 光固定減衰器、光固定減衰器の製造方法及びその装置

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県沼津市神田町 8 - 1 2

    【氏名】 中野 雅一

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県裾野市深良 4 0 1 - 6

    【氏名】 三浦 真紀子

【特許出願人】

    【識別番号】 000006895

    【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100060690

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

    【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

    【識別番号】 100097858

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 越智 浩史

    【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光固定減衰器、光固定減衰器の製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 本の光ファイバの端部を融着接続して形成され、光信号伝送路に介設されて該光信号伝送路を伝送される信号の光強度を一定値に減衰させる光固定減衰器であって、

モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なるように予め変形させた前記各光ファイバの前記端部どうしを融着接続することで形成されており

前記各光ファイバの前記端部の予変形量が、該端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量とされている、

ことを特徴とする光固定減衰器。

【請求項 2】 2 本の光ファイバの端部を、端面及びその付近のダスト類を除去することを目的とした放電により除去した後に融着接続して光固定減衰器を製造するに当たり、

前記ダスト類の除去のための放電量を、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な放電量に制御するようにした、

ことを特徴とする光固定減衰器の製造方法。

【請求項 3】 2 本の光ファイバの端部を、予備的に加熱し溶融状態とした後に突き合わせて融着接続し光固定減衰器を製造するに当たり、

前記予備的な前記端部の加熱量を、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な加熱量に制御するようにした、

ことを特徴とする光固定減衰器の製造方法。

【請求項 4】 前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量を、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関

に基づいて割り出すようにした請求項 2 又は 3 記載の光固定減衰器の製造方法。

【請求項 5】 2 本の光ファイバの端部を、端面及びその付近のダスト類を除去することを目的とした放電により除去した後に融着接続して光固定減衰器を製造する装置であって、

前記ダスト類の除去のための放電量が、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な放電量を少なくとも含む範囲まで調整可能に構成されている、

ことを特徴とする光固定減衰器の製造装置。

【請求項 6】 予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で前記端部を変形させるのに必要な、前記ダスト類の除去のための放電量を割り出す放電量割出手段と、該放電量割出手段により割り出された放電量に、前記ダスト類の除去のための放電を行う際の放電量を調整する放電量調整手段とを備えている請求項 5 記載の光固定減衰器の製造装置。

【請求項 7】 2 本の光ファイバの端部を、予備的に加熱し溶融状態とした後に突き合わせて融着接続し光固定減衰器を製造する装置であって、

前記予備的な前記端部の加熱量が、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な加熱量を少なくとも含む範囲まで調整可能に構成されている、

ことを特徴とする光固定減衰器の製造装置。

【請求項 8】 予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で前記端部を変形させるのに必要な加熱量を割り出す加熱量割出手段と、該加熱量割出手段により割り出された加熱量に、前記端部を予め変形させる際の加熱量を調整する加熱量調整手段とを備えている請求項 7 記載の光固定減衰器の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2本の光ファイバの端部を融着接続して形成され、光信号伝送路に介設されて該光信号伝送路を伝送される信号の光強度を一定量減衰させる光固定減衰器と、その製造方法及び製造装置とに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えばデジタル光通信網等の通信ネットワークは通常、多心ファイバによって構成されており、その一つ一つの光ファイバが各々光信号の伝送路を構成することから、各伝送路毎に異なる伝送損失を補填し光信号のレベルを全ての伝送路で同一にする目的で、光信号の出力側（端末側）や入力側（信号発生源側）に光減衰器が介設される。

【 0 0 0 3 】

また、伝送効率のアップを図るために近年では、1本の光ファイバで複数の波長（搬送波）の光信号を同時に伝送する波長分割多重方式が採用され、1本の光ファイバを通過する光量が、旧来の光ファイバ1本毎に1つの信号を伝送する方式の頃よりも増えたことから、非線形光学効果による信号歪み等の発生度合いの増加傾向を抑制し通信品質の低下を防ぐためにも、光信号の伝送路に光減衰器が介設されている。

【 0 0 0 4 】

そして、後者の理由で使用される光減衰器は波長依存性の低いものであることが必要となるので、特に光固定減衰器が使用されるが、従来のこの種の光固定減衰器には、主に、1）：特開平7-49422号公報、特開平8-122531号公報、特開平9-145928号公報、特開平10-123326号公報等に見られる、2つの光ファイバの端部を軸ずれさせた状態で融着するもの、2）：1）の改良技術であって特開2000-131625号公報に見られる、融着後の融着接続部に追加放電を行うものが存在する。

【 0 0 0 5 】

また、他には、3）：特開平7-104130号公報、特開平10-1330

21号公報、特開平10-282341号公報等に見られる、2つの光ファイバの間に光透過率やモードフィールド径の異なる異種材料を介設するもの、4)：光ファイバのコアに光吸収性遷移金属イオン（例えば $\text{Co}^{2+}$ 等）をドーピングさせるもの、5)：特開平11-305046号公報に見られる、融着時の両ファイバの押し込み量と接続損失との相関を利用して押し込み量をコントロールするもの、等が存在する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記1)の従来技術では、所望の光減衰量を得るために軸ずれ量の高精度な管理が必要であるという不具合があり、上記2)の従来技術ではこれに加えて、減衰率の波長依存性が小さくなる効果が全波長に亘って担保されるか否か不明である分、汎用性が保証されないという不具合がある。

【0007】

また、上記3)の従来技術では、異種材料の介設のために軸合わせ作業と融着作業とが倍必要になり、その分、作業が繁雑になると共に歩留まりの面で不利であるという不具合があり、上記4)の従来技術では、減衰率に波長依存性がある上、実用レベルで必要とされる光減衰量を得るにはかなり高濃度の光吸収性遷移金属イオンをコアにドーピングさせる必要があり、製造が困難であると共に高コストであるという不具合があり、上記5)の従来技術では、波長依存性の問題が解消されているか否かが不明であり、上記2)の従来技術と同様に汎用性が保証されないという不具合がある。

【0008】

本発明は前記事情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、上記1)乃至5)の従来技術の持つ不具合をいずれも解消し、軸ずれ量の高精度な管理や、高濃度の光吸収性遷移金属イオンのコアに対するドーピングといった繁雑な作業を必要とせず、波長依存性（波長に依存した接続損失の差）が非常に小さく汎用性に富み、歩留まりの低下を阻止しうる、安価な光固定減衰器と、この光固定減衰器を製造する際に用いて好適な製造方法及びその装置とを提供することにある。

【0009】



## 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成する請求項 1 に記載した本発明は光固定減衰器に関するものであり、請求項 2 乃至請求項 4 に記載した本発明は光固定減衰器の製造方法に関するものであり、請求項 5 乃至請求項 8 に記載した本発明は光固定減衰器の製造装置に関するものである。

## 【0010】

そして、請求項 1 に記載した本発明の光固定減衰器は、2 本の光ファイバの端部を融着接続して形成され、光信号伝送路に介設されて該光信号伝送路を伝送される信号の光強度を一定値に減衰させる光固定減衰器であって、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なるように予め変形させた前記各光ファイバの前記端部どうしを融着接続することで形成されており、前記各光ファイバの前記端部の予変形量が、該端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量とされていることを特徴とする。

## 【0011】

また、請求項 2 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法は、2 本の光ファイバの端部を、端面及びその付近のダスト類を除去することを目的とした放電により除去した後に融着接続して光固定減衰器を製造するに当たり、前記ダスト類の除去のための放電量を、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な放電量に制御するようにしたことを特徴とする。

## 【0012】

さらに、請求項 3 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法は、2 本の光ファイバの端部を、予備的に加熱し溶融状態とした後に突き合わせて融着接続し光固定減衰器を製造するに当たり、前記予備的な前記端部の加熱量を、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な加熱量に制御するようにしたことを特徴とする。

## 【0013】

また、請求項 4 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法は、請求項 2 又は 3 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法において、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量を、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて割り出すようにした。

## 【 0 0 1 4 】

さらに、請求項 5 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置は、2 本の光ファイバの端部を、端面及びその付近のダスト類を除去することを目的とした放電により除去した後に融着接続して光固定減衰器を製造する装置であって、前記ダスト類の除去のための放電量が、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な放電量を少なくとも含む範囲まで調整可能に構成されていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

また、請求項 6 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置は、請求項 5 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置において、図 1 の基本構成図で示すように、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で前記端部を変形させるのに必要な、前記ダスト類の除去のための放電量を割り出す放電量割出手段 2 3 A と、該放電量割出手段 2 3 A により割り出された放電量に、前記ダスト類の除去のための放電を行う際の放電量を調整する放電量調整手段 2 3 B とを備えているものとした。

## 【 0 0 1 6 】

さらに、請求項 7 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置は、2 本の光ファイバの端部を、予備的に加熱し溶融状態とした後に突き合わせて融着接続し光固定減衰器を製造する装置であって、前記予備的な前記端部の加熱量が、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な加熱量を少なくとも含む範囲まで調整可能に構成されていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

また、請求項 8 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置は、請求項 7 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置において、図 2 の基本構成図で示すように、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で前記端部を変形させるのに必要な加熱量を割り出す加熱量割出手段 2 3 C と、該加熱量割出手段 2 3 C により割り出された加熱量に、前記端部を予め変形させる際の加熱量を調整する加熱量調整手段 2 3 D とを備えているものとした。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 1 に記載した本発明の光固定減衰器によれば、その製造の際に、2 本の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って、モードフィールド径が端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、各光ファイバの端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量となるように、各光ファイバの端部を予め変形させることになるが、各光ファイバの端部を融着接続する際に行われる、端面及びその付近のダスト類を除去するための放電の際や、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融の際に、その放電量や加熱量を調整すると、ダスト類の除去を兼ねて、或は、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融を兼ねて、任意の光減衰量を発生させる各ファイバの端部の予変形が実行されることになる。

## 【 0 0 1 9 】

また、請求項 2 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、2 本の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って行われる、端面及びその付近のダスト類を除去するための放電の際に、その放電量を、モードフィールド径が端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、各光ファイバの端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量となるように調整すると、ダスト類の除去と同時に、任意の光減衰量を発生させる各ファイバの端部の予変形が実行されることになる。

## 【 0 0 2 0 】

さらに、請求項 3 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、2 本

の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って行われる、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融の際に、その加熱量を、モードフィールド径が端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、各光ファイバの端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量となるように調整すると、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融と同時に、任意の光減衰量を発生させる各ファイバの端部の予変形が実行されることになる。

## 【 0 0 2 1 】

また、請求項 4 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、請求項 2 又は 3 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法において、融着接続する各光ファイバの端部の変形量と端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて変形量を割り出すと、所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で各光ファイバの端部が精度良く変形されることになる。

## 【 0 0 2 2 】

さらに、請求項 5 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、2 本の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って行われる、端面及びその付近のダスト類を除去するための放電の際に、その放電量を、モードフィールド径が端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、各光ファイバの端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量となるように調整して、ダスト類の除去を兼ねて、任意の光減衰量を発生させる各ファイバの端部の予変形を実行させることができるようになる。

## 【 0 0 2 3 】

また、請求項 6 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、請求項 5 又は 6 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置において、図 1 に示すように、融着接続する各光ファイバの端部の変形量と端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で各光ファイバの端部を変形させるのに必要な放電量が放電量割出手段 2 3 A により割り出され、2 本の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って行われる、各光ファイバの端面及びその付近のダスト類を除去するための放電が、放電量割出手段 2 3 A により割り出された放電量で実行されて、ダスト類の除去と同時に、所

望の光減衰量を得るのに必要な変形量での各光ファイバの端部の予変形が実行されることになる。

【 0 0 2 4 】

さらに、請求項 7 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、2 本の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って行われる、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融の際に、その加熱量を、モードフィールド径が端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、各光ファイバの端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量となるように調整して、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融を兼ねて、任意の光減衰量を発生させる各ファイバの端部の予変形を実行させることができるようになる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 8 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、請求項 7 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置において、図 2 に示すように、融着接続する各光ファイバの端部の変形量と端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で各光ファイバの端部を変形させるのに必要な加熱量が加熱量割出手段 2 3 C により割り出され、2 本の光ファイバの端部を融着接続するのに先立って行われる、融着接続前の予備的な各ファイバの端部を溶融するための加熱が、加熱量割出手段 2 3 C により割り出された加熱量で実行されて、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融と同時に、所望の光減衰量を得るのに必要な変形量での各光ファイバの端部の予変形が実行されることになる。

【 0 0 2 6 】

尚、以上の請求項 1 乃至請求項 8 に記載した本発明の光固定減衰器、光固定減衰器の製造方法、及び、光固定減衰器の製造装置は、2 本の光ファイバが同一種類のものである、即ち、モードフィールド径（MFD、又はコア径）が同一径である場合に適用すると、特に有効である。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光固定減衰器、光固定減衰器の製造方法及びその装置の実施形

態を、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は本発明の光固定減衰器の製造方法を適用して光固定減衰器を製造する、本発明の一実施形態に係る光固定減衰器の製造装置の概略構成を、一部ブロックにて示す説明図で、図 3 中引用符号 1 で示す本実施形態の製造装置は、光ファイバ心線から被覆を除去した裸ファイバ F 1, F 2 (請求項中の光ファイバに相当) が各々セットされるホルダ 3, 5 と、これら両ホルダ 3, 5 を裸ファイバ F 1, F 2 の光軸方向に移動可能に支持するスライダ 7, 9 と、これら各スライダ 7, 9 を裸ファイバ F 1, F 2 の光軸方向に移動させるモータ 1 1, 1 3 と、両ホルダ 3, 5 の中間に裸ファイバ F 1, F 2 の光軸方向と直交するように対向配置された一対の放電電極 1 5, 1 7 と、これら放電電極 1 5, 1 7 間に放電用の高電圧を印加する放電用電源 1 9 と、入力キーや液晶表示器等からなる入力部 2 1 と、制御用のマイクロコンピュータ (以下、「マイコン」と略記する。) 2 3 とを有している。

【 0 0 2 9 】

前記入力部 2 1 は、例えば、クラッド径、モードフィールド径 (MFD)、信号波長といった、融着接続する光ファイバのスペックに関する数値、事項や、融着接続後の目標とする接続損失値 (目標接続損失値) 等、製造装置 1 による融着接続処理の内容を決定する上で必要となる数値、事項を、液晶表示器により入力内容を確認しながら入力キーの操作により入力するためや、その後に融着接続動作の開始をスタートキーの操作により指示する等のために設けられている。

【 0 0 3 0 】

前記マイコン 2 3 は、CPU 2 3 a、RAM 2 3 b、及び、ROM 2 3 c を有しており、このうち、CPU 2 3 a には、RAM 2 3 b 及び ROM 2 3 c の他、モータ 1 1, 1 3 や放電用電源 1 9、入力部 2 1、そして、不揮発性メモリ (以下、「NVM」という。) 2 5 が接続されている。

【 0 0 3 1 】

前記 RAM 2 3 b は、各種データ記憶用のデータエリア及び各種処理作業に用いるワークエリアを有しており、前記 ROM 2 3 c には、CPU 2 3 a に各種処

理動作を行わせるための制御プログラムが格納されている。

【 0 0 3 2 】

前記NVM25には、光ファイバのスペックに関する数値、事項、或は、それらに目標接続損失値を加えた、入力部21からの入力内容と、これに対応する融着接続時の放電パターン（ファイバ間隔、放電時間、放電強度、押し込み量、引き戻し量等）とを対応付けした融着パターンテーブルや、この融着パターンテーブルを用いて決定される融着接続時の放電パターンと、入力部21から入力される一部の数値、事項とを前提条件とした場合の、入力部21から入力される目標接続損失とこれに対応するクリーニング放電パターン（ファイバ間隔、放電時間、放電強度等）とを対応付けしたクリーニング放電パターンテーブルが、格納されている。

【 0 0 3 3 】

尚、NVM25に格納される融着パターンテーブルやクリーニング放電パターンテーブルの放電パターンやクリーニング放電パターンの内容は、入力部21からの入力内容に関係なく値が固定される要素を省略したものでもよく、その場合、省略した要素についてはROM23cのプログラム上に規定しておくようにすることもできる。

【 0 0 3 4 】

次に、前記ROM23cに格納された制御プログラムに従いCPU23aが行う処理を、図4のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 3 5 】

ホルダ3, 5に対して裸ファイバF1, F2が既にセットされているものとして、不図示の電源からマイコン23に対する電力の供給が開始されると、CPU23aは、次に、融着接続処理の内容を決定する上で必要となる数値、事項が入力部21から入力されたか否かを確認し（ステップS1）、入力されていない場合は（ステップS1でN）、入力されるまでステップS1をリピートし、入力された場合は（ステップS1でY）、スタートキーの操作による融着接続動作の開始指示が入力部21から入力されたか否かを確認する（ステップS3）。

【 0 0 3 6 】

開始指示が入力されていない場合は（ステップS3でN）、入力されるまでステップS3をリピートし、入力された場合は（ステップS3でY）、ホルダ3, 5が、スライダ7, 9の移動可能範囲の中で最も両者が離間するホームポジションに移動されるように、モータ11, 13に対してドライブ信号を出力し（ステップS5）、続いて、ステップS1で入力を確認した入力部21からの入力内容に対応するクリーニング放電パターンをNVM25のクリーニング放電パターンテーブルから呼び出して（ステップS7）、そのクリーニング放電パターンに応じた内容でモータ11, 13や放電用電源19に対してドライブ信号を出力し、ステップS7で呼び出されたクリーニング放電パターンの内容に応じたクリーニング放電動作を行わせる（ステップS9）。

## 【0037】

尚、ステップS9のクリーニング放電動作では、詳しくは、モータ11, 13によりスライダ7, 9が移動されて、ホルダ3, 5にセットされた2つの裸ファイバF1, F2の先端間が、ステップS7で呼び出されたクリーニング放電パターンの内容に応じた規定の距離に接近され、その後、ステップS7で呼び出されたクリーニング放電パターンの内容に応じた規定の時間、強度の放電が放電電極15, 17により行われる。

## 【0038】

ステップS9においてクリーニング放電動作を行わせたならば、次に、ステップS1で入力を確認した入力部21からの入力内容に対応する融着接続時の放電パターンをNVM25の融着パターンテーブルから呼び出して（ステップS11）、その放電パターンに応じた内容でモータ11, 13や放電用電源19に対してドライブ信号を出力し、ステップS11で呼び出された放電パターンの内容に応じた融着接続動作を行わせる（ステップS13）。

## 【0039】

尚、ステップS13の融着接続動作では、詳しくは、モータ11, 13によりスライダ7, 9が移動されて、ホルダ3, 5にセットされた2つの裸ファイバF1, F2の先端間が、ステップS11で呼び出された放電パターンの内容に応じた規定の距離まで接近（押し込み）されて、一時その距離に保たれた後、接近（



押し込み)量よりも短い、ステップS11で呼び出された放電パターンの内容に応じた規定の距離だけ、互いに離間する方向に移動(引き戻し)される、という一連の動作と並行して同時に、ステップS11で呼び出された放電パターンの内容に応じた規定の時間、強度の放電が放電電極15, 17により行われる。

【0040】

ステップS13において融着接続動作を行わせたならば、電源がオフされたか否かを確認し(ステップS15)、オフされていない場合は(ステップS15でN)、ステップS1にリターンし、オフされた場合は(ステップS15でY)、電源オフ処理を行った後(ステップS17)、一連の処理を終了する。

【0041】

以上の説明からも明らかなように、本実施形態の製造装置1では、図4のフローチャートにおけるステップS7が、請求項中の放電量割出手段23Aに対応する処理となっており、図4中のステップS9が、請求項中の放電量調整手段23Bに対応する処理となっている。

【0042】

次に、上述のように構成された本実施形態の製造装置1の動作(作用)について説明する。

【0043】

まず、光固定減衰器を製造するに当たっては、その元となる光ファイバ心線から被覆を除去した2本の裸ファイバF1, F2をホルダ3, 5に各々セットし(機種によってはホルダでなく装置に直接セットする場合もある)、次に、入力部21から、例えば、クラッド径、モードフィールド径(MFD)、信号波長といった、融着接続する光ファイバのスペックに関する数値、事項や、融着接続後の目標とする接続損失値(目標接続損失値)等、融着接続処理の内容を決定する上で必要となる数値、事項を、液晶表示器により入力内容を確認しながら入力キーの操作により入力する。

【0044】

すると、入力部21から入力された、光ファイバのスペックに関する数値、事項、或は、それらに目標接続損失値を加えた内容に対応する融着接続時の放電パ

ターン（ファイバ間隔、放電時間、放電強度、押し込み量、引き戻し量等）が、NVM25の融着パターンテーブルから呼び出されると共に、この融着接続時の放電パターンと、入力部21から入力される一部の数値、事項とを前提条件とした場合の、入力部21から入力された目標接続損失に対応するクリーニング放電パターン（ファイバ間隔、放電時間、放電強度等）が、NVM25のクリーニング放電パターンテーブルから呼び出される。

## 【0045】

そして、その後、入力部21のスタートキーを操作して融着接続動作の開始を指示すると、裸ファイバF1、F2を各々セットしたホルダ3、5が、モータ11、13及びスライダ7、9によりホームポジションに移動される。

## 【0046】

続いて、図5のタイミングチャートの符号①の部分にあるように、先にNVM25のクリーニング放電パターンテーブルから呼び出されたクリーニング放電パターン中のファイバ間隔に裸ファイバF1、F2の端面どうしが接近するまで、モータ11、13及びスライダ7、9によりホルダ3、5が同量ずつ移動されて停止し、続いて、符号②の部分にあるように、先にNVM25のクリーニング放電パターンテーブルから呼び出されたクリーニング放電パターン中の放電時間に亘って、同じくクリーニング放電パターンテーブルから呼び出されたクリーニング放電パターン中の放電強度によるクリーニング放電が行われる。

## 【0047】

すると、このクリーニング放電により、各裸ファイバF1、F2の端面やその近辺（端部）の周面に付着した塵埃等が、放電の火花の勢いで吹き飛ばされて除去されると共に、この段階では端面どうしが接触していない各裸ファイバF1、F2の端部が溶融して変形し、光軸方向においてモードフィールド径（MFD）が均一でない領域が、非常に短い距離に亘って（光軸方向に）各裸ファイバF1、F2の端部に発生する。

## 【0048】

このように各裸ファイバF1、F2の端部f1、f2を溶融変形させるために、本実施形態の製造装置1では、本来は端面及びその近辺（端部）の周面に付着

した塵埃等の除去（クリーニング）の為にされるクリーニング放電が、通常よりも放電時間を長くするか、放電強度を通常よりも高くするか、その両方とするかのいずれかによって、本来の放電量よりも高い放電量で実行される。

## 【0049】

ちなみに、入力部21から入力される各裸ファイバF1、F2のコアC1、C2の径が小さければ、各裸ファイバF1、F2の端部f1、f2が溶け落ちてしまわないように、相対的に放電強度を低めに抑える代わりに放電時間を長く設定すればよく、一方、入力部21から入力される各裸ファイバF1、F2のコアC1、C2の径が大きければ、相対的に放電強度が高めする代わりに放電時間を短めに設定すればよい。

## 【0050】

例えば、シングルモードのクラッド径 $125 \pm 1.0 \mu\text{m}$ の裸ファイバの場合、通常は放電強度相対値が1、放電時間0.1～0.3秒で行われるクリーニング放電が、本実施形態の製造装置1では、放電強度相対値が4（通常のクリーニング放電における放電強度の4倍）、放電時間0.3～2.0秒で行われることになる。

## 【0051】

尚、NVM25のクリーニング放電パターンテーブルでは、クリーニング放電の放電強度が50～250の範囲で設定されており、放電時間が0.3～30秒の範囲で設定されており、その時の各裸ファイバF1、F2の端面間の間隔は、通常ならば $11 \mu\text{m}$ であるところ、 $30 \mu\text{m}$ に設定される。

## 【0052】

以上のようにしてクリーニング放電が済むと、これに続いて、図5の符号③の部分にあるように、先にNVM25の融着パターンテーブルから呼び出された融着接続時の放電パターン中のファイバ間隔に裸ファイバF1、F2の端面どうしが接近するまで、モータ11、13及びスライダ7、9によりホルダ3、5が同量ずつ移動されて停止し、ここで、符号④の部分にあるように、各裸ファイバF1、F2についての必要な事前検査が行われる。

## 【0053】

ちなみに、この時点で先のクリーニング放電により溶融変形した各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 は、既に冷却固化している。

## 【 0 0 5 4 】

そして、その後続いて、符号⑤の部分にあるように、先に N V M 2 5 の融着パターンテーブルから呼び出された融着接続時の放電パターン中の放電時間に亘って、同じく融着パターンテーブルから呼び出された融着接続時の放電パターン中の放電強度による放電が行われつつ、同じく融着パターンテーブルから呼び出された融着接続時の放電パターン中の押し込み量だけ、モータ 1 1, 1 3 及びスライダ 7, 9 によりホルダ 3, 5 が同量ずつ移動されて各裸ファイバ F 1, F 2 が接近させられ、さらにその後、融着パターンテーブルから呼び出された融着接続時の放電パターン中の引き戻し量だけ、モータ 1 1, 1 3 及びスライダ 7, 9 によりホルダ 3, 5 が同量ずつ移動されて各裸ファイバ F 1, F 2 が離間させられる。

## 【 0 0 5 5 】

すると、放電により溶融させられた各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 が相手の端部 f 1, f 2 に押し込まれ、その後、押し込み量に比べると僅かな量であるが引き戻されて、両裸ファイバ F 1, F 2 の融着接続部分が延伸されて、図 6 に拡大断面図で示すように、先のクリーニング放電の際に変形したままの状態でも両裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 が融着接続されて、各裸ファイバ F 1, F 2 の融着接続部分 J が形成される。

## 【 0 0 5 6 】

各裸ファイバ F 1, F 2 の融着接続部分 J が形成されたならば、ホルダ 3, 5 から各裸ファイバ F 1, F 2 を取り外した後、必要に応じて融着接続部分 J を切り取って、適当なスリーブ等に収容して光固定減衰器を得る。

## 【 0 0 5 7 】

このようにして得られる光固定減衰器は、各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 がクリーニング放電の際に変形させられて、光軸方向においてモードフィールド径 (M F D) が均一でない領域が、非常に短い距離に亘って (光軸方向に) 各裸ファイバ F 1, F 2 の端部に発生していることから、光減衰量が通常のも

のよりも大きくなる。

【 0 0 5 8 】

そして、本実施形態の製造装置 1 により得られる光固定減衰器は、クリーニング放電の際の変形によってモードフィールド径 (MFD) が均一でなくなった部分とそうでない部分との境界部、即ち、光固定減衰器として大きな光減衰量が得られる部分が、各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 の融着接続後にも融着接続部分 J にそのまま残ることから、換言すると、クリーニング放電後の各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 は、光固定減衰器としての目標接続損失に見合った変形量で変形された状態となっている、ということができる。

【 0 0 5 9 】

ここで、両裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 を融着接続する際の放電パターンは、クリーニング放電の際に各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 が変形されていることから、この変形分を考慮に入れて、入力部 2 1 から入力される光ファイバのスペックに関する数値、事項、或は、それらに目標接続損失値を加えた内容に基づき設定される。

【 0 0 6 0 】

但し、例えば上記したシングルモードのクラッド径  $125 \pm 1.0 \mu\text{m}$  の裸ファイバの場合、目標接続損失が 0.05 dB の光固定減衰器を通常のクリーニング放電を行って製造する場合も、目標接続損失が 4.0 dB の光固定減衰器を本実施形態の製造装置 1 で製造する場合も、放電強度、放電時間、押し込み量、並びに、引き戻し量の条件 (設定値) がいずれも変わらない、というように、クリーニング放電の際の各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 の変形分を考慮に入れても、目標接続損失が変わると、結果的に通常と同じパターンで融着接続動作が行われるケースもある。

【 0 0 6 1 】

このように本実施形態の製造装置によれば、クリーニング放電の際の放電量を通常よりも高くして各裸ファイバ F 1, F 2 の端部 f 1, f 2 をクリーニング放電の際に変形させて、光軸方向においてモードフィールド径 (MFD) が均一でない領域を、非常に短い距離に亘って (光軸方向に) 各裸ファイバ F 1, F 2 の

端部に発生させることで、端部  $f_1$ 、 $f_2$  とそれ以外の各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  部分との間にモードフィールド径のギャップを形成させてこの部分における伝送損失を増大させ、これにより、たとえ大きな光減衰量であっても、光吸収性遷移金属イオンのコアに対するドープといった繁雑な作業を必要とせず、光固定減衰器としての所望の光減衰量を安価に達成することができる。

## 【 0 0 6 2 】

しかも、通常よりも放電量を大きくしたクリーニング放電と通常の融着接続のための放電という２段階の放電によって、特開 2 0 0 0 - 1 3 1 6 2 5 号公報に見られる融着後の融着接続部の追加放電のように、波長依存性が非常に低く汎用性に富んだ光固定減衰器を得ることができ、その上、１段階目の放電をクリーニング放電の中で行うようにしたことから、各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  の端部  $f_1$ 、 $f_2$  を変形させるための２段階の放電のうち１段階を、工程を増やさず既存の工程を兼ねて実行させることができ、製造工程の煩雑化を防ぐことができると共に、融着接続箇所が２箇所以上に増えないことから、歩留まりの低下も防ぐことができる。

## 【 0 0 6 3 】

尚、本実施形態では、各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  の端部  $f_1$ 、 $f_2$  を融着接続する前のクリーニング放電の際に、光軸方向においてモードフィールド径 (MFD) が均一でない領域が、非常に短い距離に亘って (光軸方向に) 各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  の端部に発生するように端部  $f_1$ 、 $f_2$  を予め変形させるものとしたが、モードフィールド径 (MFD) が低下するように各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  の端部  $f_1$ 、 $f_2$  を予め変形させるタイミングは、これに限らず、各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  の端部  $f_1$ 、 $f_2$  を融着接続する前の段階であれば任意である。

## 【 0 0 6 4 】

例えば、本実施形態の製造装置 1 における図 5 の符号④の部分に示す事前検査が行われた直後、融着パターンテーブルから呼び出された融着接続時の放電パターン中の放電強度による放電が行われる図 5 の符号⑤の部分に示す融着接続動作の冒頭で、図 5 の符号⑥の部分に示すように、この時点で既に冷却固化している各裸ファイバ  $F_1$ 、 $F_2$  の端部  $f_1$ 、 $f_2$  を溶融させるための予備放電が行われ

る場合には、その予備放電を兼ねて、本来よりも長い放電時間又は高い放電強度、或はその両方による、モードフィールド径（MFD）が低下するように各裸ファイバF1、F2の端部f1、f2を予め変形させるための放電を行うようにしてもよい。

## 【0065】

そして、そのように構成する場合にも、図4のフローチャートにおけるステップS7やステップS9のような処理によって、予備放電の放電パターンを設定したり放電動作を実行させたりすることになるが、この場合には、ステップS7が請求項中の加熱量割出手段23Cに対応する処理ということになり、ステップS9が請求項中の加熱量調整手段23Dに対応する処理ということになる。

## 【0066】

また、本実施形態では、製造装置1による融着接続処理の内容を決定する上で必要となる数値、事項を入力部21から入力すると、クリーニング放電時や融着接続時の放電パターン、即ち、各裸ファイバF1、F2の端部f1、f2の変形量、或は、それ（変形量）に対応する各裸ファイバF1、F2の端部f1、f2への放電量が自ずと決定されるように、そのための融着パターンテーブルやクリーニング放電パターンテーブルと、これを格納するNVM25とを備える構成としたが、これらは省略してもよい。

## 【0067】

そして、そのように構成する場合には、本実施形態の製造装置1において入力部21に入力していた数値、事項から必要な放電パターンを別途マニュアルで割り出し、そのパターンで放電されるように、入力部21の操作等により、クリーニング放電時や融着接続時の放電パターンを設定することになる。

## 【0068】

そのためには、例えば、通常の放電時間及び／又は放電強度では到底不足するクリーニング放電時の放電時間及び／又は放電強度を設定できるように、従来の製造装置では必要がなく存在しなかったそれら（放電時間、放電強度）の調整、設定のための構成、或はさらに、ファイバ間隔等の調整、設定のための構成を設けることとなる。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載した本発明の光固定減衰器によれば、2本の光ファイバの端部を融着接続して形成され、光信号伝送路に介設されて該光信号伝送路を伝送される信号の光強度を一定値に減衰させる光固定減衰器であって、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なるように予め変形させた前記各光ファイバの前記端部どうしを融着接続することで形成されており、前記各光ファイバの前記端部の予変形量が、該端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量とされているものとした。

【 0 0 7 0 】

このため、各ファイバの端部の予変形と、その後の融着接続の際の各光ファイバの端部の変形という2段階の変形により、光吸収性遷移金属イオンのコアに対するドーブや軸ずれ量の高精度な管理といった繁雑な作業を必要とせずに波長依存性を非常に小さくした汎用性の高い光固定減衰器を得ることができ、その上、製造段階において、ダスト類の除去を兼ねて、或は、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融を兼ねて、各ファイバの端部の予変形を実行させ、その後に各光ファイバの端部の融着接続を実行させることで、変形のための放電工程の増加を防ぎ製造コストを下げ安価に光固定減衰器を製造させることができ、さらに、融着箇所が従来どおり1箇所で増加しないことから、製造上の歩留まりの低下も防止させることができる。

【 0 0 7 1 】

また、請求項 2 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、2本の光ファイバの端部を、端面及びその付近のダスト類を除去することを目的とした放電により除去した後に融着接続して光固定減衰器を製造するに当たり、前記ダスト類の除去のための放電量を、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な放電量に制御するようにした。

【 0 0 7 2 】



さらに、請求項 3 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、2 本の光ファイバの端部を、予備的に加熱し溶融状態とした後に突き合わせて融着接続し光固定減衰器を製造するに当たり、前記予備的な前記端部の加熱量を、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な加熱量に制御するようにした。

## 【 0 0 7 3 】

また、請求項 5 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、2 本の光ファイバの端部を、端面及びその付近のダスト類を除去することを目的とした放電により除去した後に融着接続して光固定減衰器を製造する装置であって、前記ダスト類の除去のための放電量が、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な放電量を少なくとも含む範囲まで調整可能に構成されているものとした。

## 【 0 0 7 4 】

さらに、請求項 7 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、2 本の光ファイバの端部を、予備的に加熱し溶融状態とした後に突き合わせて融着接続し光固定減衰器を製造する装置であって、前記予備的な前記端部の加熱量が、モードフィールド径が前記端部以外の光ファイバ部分と異なり、かつ、前記端部どうしの融着接続後に所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で変形するように、前記端部を予め変形させるのに必要な加熱量を少なくとも含む範囲まで調整可能に構成されているものとした。

## 【 0 0 7 5 】

このため、請求項 2 及び請求項 3 に各々記載した本発明の光固定減衰器の製造方法と、請求項 5 及び請求項 7 に各々記載した本発明の光固定減衰器の製造装置とのいずれによっても、ダスト類の除去を兼ねた、或は、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融を兼ねた、各ファイバの端部の予変形と、その後に実行される融着接続の際の各光ファイバの端部の変形という 2 段階の変形により、光吸収性遷移金属イオンのコアに対するドープや軸ずれ量の高精度な管理とい

った繁雑な作業を必要とせずに波長依存性を非常に小さくした汎用性の高い光固定減衰器を得ることができ、その上、ダスト類の除去を兼ねて、或は、融着接続前の予備的な各ファイバの端部の加熱溶融を兼ねて、各ファイバの端部の予変形を実行させ、その後に各光ファイバの端部の融着接続を実行させることで、変形のための放電工程の増加を防ぎ製造コストを下げて安価に光固定減衰器を製造することができ、さらに、融着箇所が従来どおり1箇所で増加しないことから、製造上の歩留まりの低下も防止することができる。

## 【 0 0 7 6 】

また、請求項4に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、請求項2又は3に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法において、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量を、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて割り出すようにした。

## 【 0 0 7 7 】

さらに、請求項6に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、請求項5に記載された本発明の光固定減衰器の製造装置において、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で前記端部を変形させるのに必要な、前記ダスト類の除去のための放電量を割り出す放電量割出手段と、該放電量割出手段により割り出された放電量に、前記ダスト類の除去のための放電を行う際の放電量を調整する放電量調整手段とを備えている構成とした。

## 【 0 0 7 8 】

また、請求項8に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、請求項7に記載された本発明の光固定減衰器の製造装置において、予め求められた前記端部の変形量と前記端部どうしの融着接続部分の融着接続損失との相関に基づいて、前記所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で前記端部を変形させるのに必要な加熱量を割り出す加熱量割出手段と、該加熱量割出手段により割り出された加熱量に、前記端部を予め変形させる際の加熱量を調整する加熱量調整手段とを備えている構成とした。

## 【 0 0 7 9 】

このため、請求項 4 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法によれば、請求項 2 又は 3 に記載した本発明の光固定減衰器の製造方法において、請求項 6 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、請求項 5 に記載された本発明の光固定減衰器の製造装置において、請求項 8 に記載した本発明の光固定減衰器の製造装置によれば、請求項 7 に記載された本発明の光固定減衰器の製造装置において、いずれも、ダスト類の除去を兼ねた各ファイバの端部の予変形における変形量を容易に決定して、所望の光減衰量を得るのに必要な変形量で各光ファイバの端部を予変形時に精度良く変形させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による光固定減衰器の製造装置の基本構成図である。

【図 2】

本発明による光固定減衰器の製造装置の基本構成図である。

【図 3】

本発明の一実施形態に係る光固定減衰器の製造装置の概略構成を一部ブロックにて示す説明図である。

【図 4】

図 2 の ROM に格納された制御プログラムに従い CPU が行う処理を示すフローチャートである。

【図 5】

図 2 の製造装置における一連の動作を時系列で示す説明図である。

【図 6】

融着接続後の裸ファイバの端部の状態を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

- 2 3 マイクロコンピュータ
- 2 3 a CPU
- 2 3 b RAM
- 2 3 c ROM
- 2 3 A 放電量割出手段

2 3 B 放電量調整手段

2 3 C 加熱量割出手段

2 3 D 加熱量調整手段

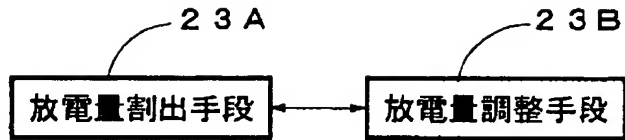
F 1, F 2 裸ファイバ (光ファイバ)

f 1, f 2 裸ファイバ端部 (光ファイバ端部)

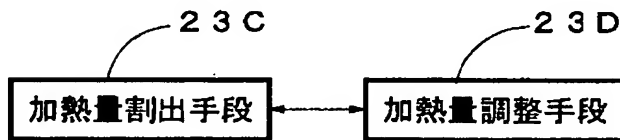
J 融着接続部分

【書類名】 図面

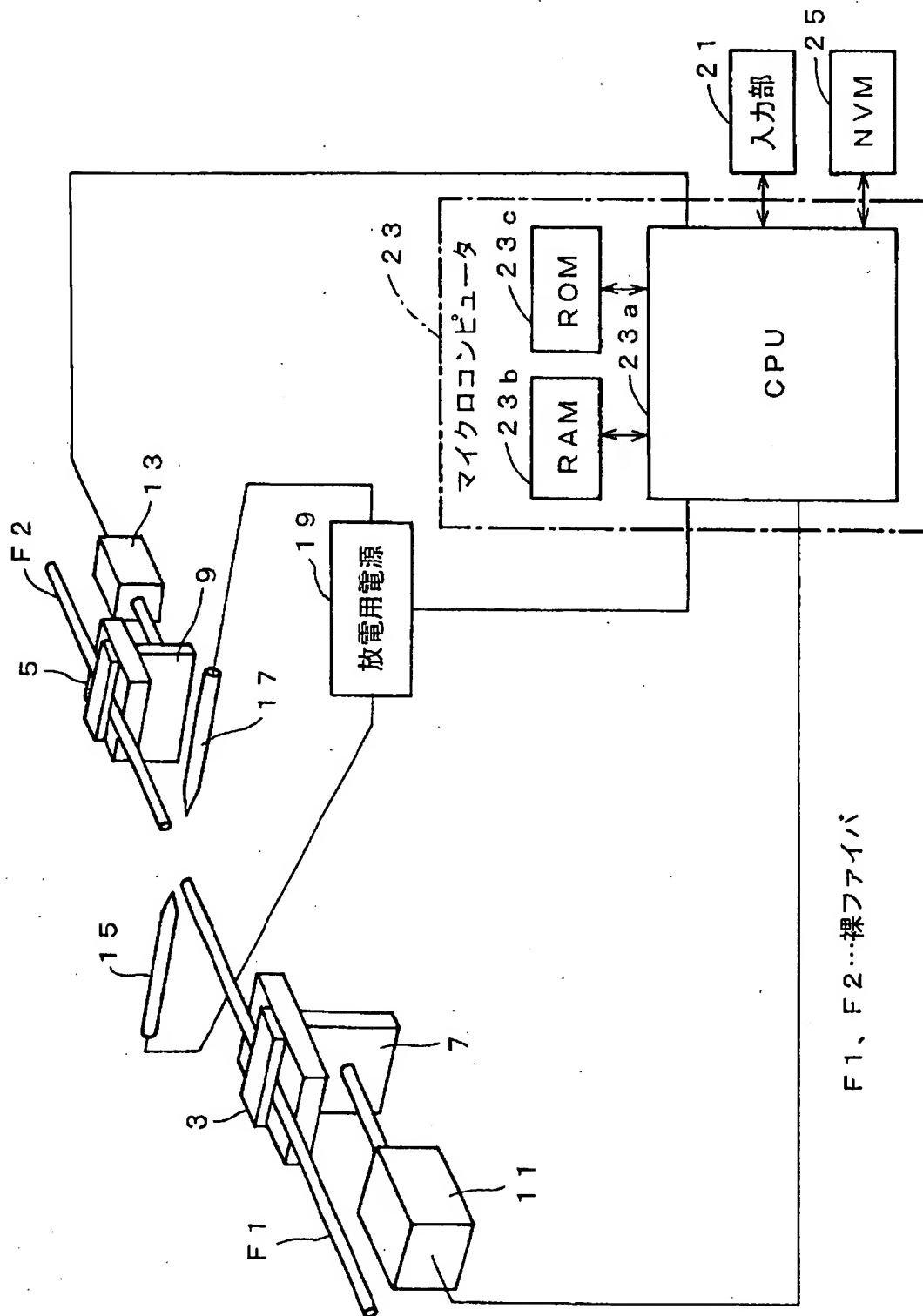
【図 1】



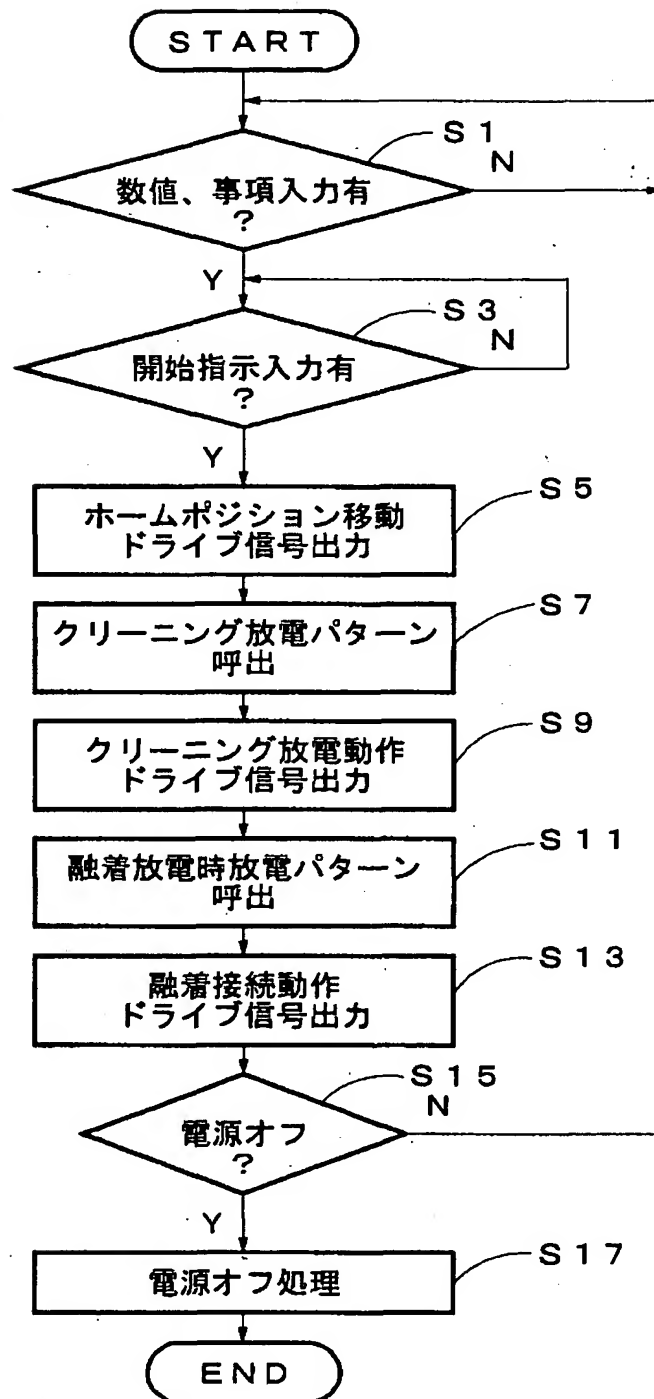
【図 2】



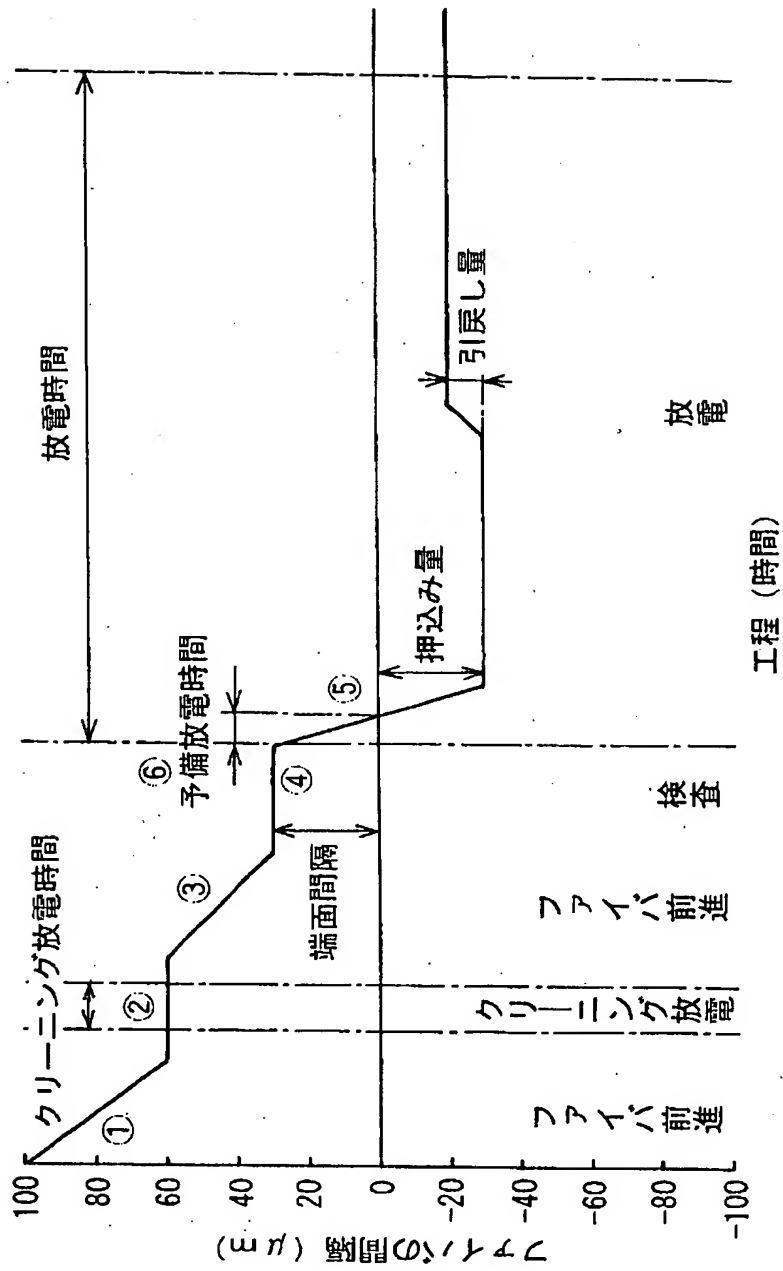
【図 3】



【図 4】

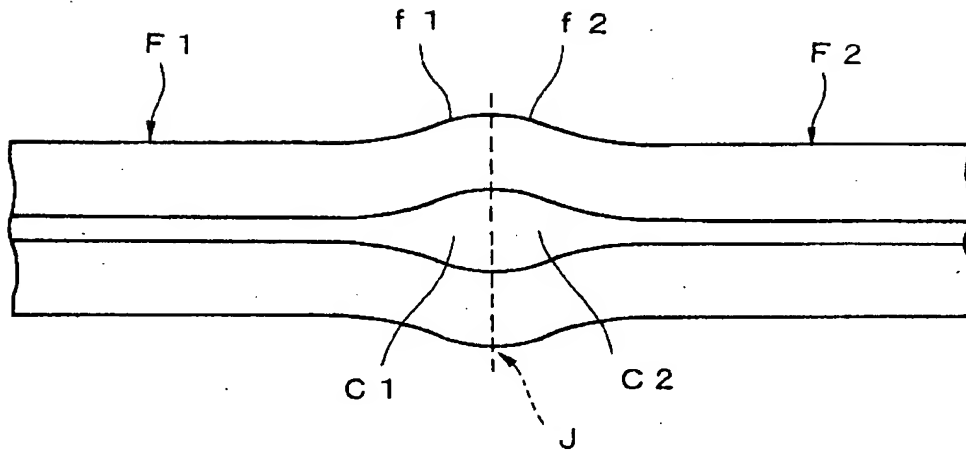


【図 5】





【図 6】



f 1、f 2…端部  
J …融着接続部分

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 繁雑な作業を必要とせず、波長依存性が非常に小さく汎用性に富み、歩留まりの低下を阻止しうる、安価な光固定減衰器を提供すること。

【解決手段】 クリーニング放電の際の加熱量を通常よりも高くして各裸ファイバF 1, F 2の端部f 1, f 2をクリーニング放電の際に変形させて、光軸方向においてモードフィールド径(MFD)が均一でない領域を、非常に短い距離に亘って(光軸方向に)各裸ファイバF 1, F 2の端部に発生させることで、端部f 1, f 2とそれ以外の各裸ファイバF 1, F 2部分との間にモードフィールド径のギャップを形成させてこの部分における伝送損失を増大させ、この状態で両裸ファイバF 1, F 2の端部f 1, f 2を融着接続する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区三田1丁目4番28号
氏 名	矢崎総業株式会社